

Gestaltning för hållbar dagvattenhantering i mindre stadsdelsparker

Exemplet Fågelsångsparken i Sollentuna

Michelle Sundström



Kandidatarbete 15 hp, institutionen för stad och land
Landskapsarkitektprogrammet, Ultuna
Uppsala 2018

Titel: Gestaltning för hållbar dagvattenhantering i mindre stadsdelsparker – Exemplet
Fågelsångsparken i Sollentuna

Engelsk titel: A design for sustainable water management in smaller neighborhood parks – The
example Fågelsångsparken in Sollentuna

© Michelle Sundström

Handledare: Antoinette Wärnbäck, SLU, institutionen för stad och land

Examinator: Lena Steffner, SLU, institutionen för stad och land

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur

Omfattning: 15 hp

Nivå: Grundnivå G2E

Kurs: EX0725, Projekt i landskapsarkitektur

Landskapsarkitekturprogrammet, Ultuna

Nyckelord: Hållbar dagvattenhantering, dagvatten, gröna lösningar, klimat & park

Omslagsbild: Perspektivbild av Michelle Sundström 2018

Alla bilder i arbetet publiceras med erforderliga tillstånd.

Publiceringsår: 2018

Publiceringsort: Uppsala

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se/>

Sammandrag

Jordens pågående klimatförändring kommer leda till att kraftiga regn kommer vara vanligt förekommande i Sverige. Människan har sedan flera tusen år tillbaka arbetat med att utveckla speciella system som förmår att hantera dagvatten. De senaste åren har hållbar dagvattenhantering blivit allt mer uppmärksammat. Hållbar dagvattenhantering har en attraktiv flexibilitet då de kan möta dagens klimat såväl som framtidens. Inom hållbar dagvattenhantering tillämpas olika gröna lösningar. En grön lösning är en så kallad hållbar teknisk lösning som används för en naturlig dagvattenhantering. Syftet med de gröna lösningarna är att de ska fördröja dagvattnet innan det leds vidare. De gröna lösningarna används ofta i samband med kvarterersområden i städer men sällan tillämpas lösningarna på parker. Kärnan i uppsatsen är att integrera gröna lösningar för hållbar dagvattenhantering i Fågelsångsparken. Utifrån arbetets utvalda metoder appliceras fyra olika gröna lösningar i en utvald park. De metoder som använts för att komma fram till resultatet är litteraturoversikt, inventering, analys samt skissande. Litteraturoversikten bidrog med den bakgrundsinformation som krävdes för att ha förståelse för de begrepp samt gröna lösningar som berördes under arbetets gång. Inventeringen, analysen samt skissandet baserades på erfarenhet från tidigare studio-kurser inom landskapsarkitektur programmet där de tillämpats för att komma fram till ett gestaltungsförslag. Resultatet av arbetet påvisar ett förslag som kan appliceras på just Fågelsångsparken. Däremot kan arbetets metoder samt arbetsprocess inspirera till att utföra samma arbete på andra parker. Tanken är att mitt arbete ska inspirera till att arbeta med kombinationen av parker och hållbar dagvattenhantering.

Abstract

The earth stands before an ongoing climate change where heavy rain will become more common in Sweden. Mankind has for several thousands of years been developing special systems capable of handling stormwater. In recent years have sustainable stormwater systems grown more popular. The flexibility of sustainable stormwater systems are attractive because they can handle the climate of today as well as the future's. Green solutions are utilised within sustainable stormwater systems. A green solution is a so called technical solution that delays stormwater before it is transported further. The green solutions are often used in association with city quarters but seldom in parks. The core of this essay is to combine green solutions for sustainable stormwater management in Fågelsångsparken. Four various green solutions are applied to Fågelsångsparken based on the essay's chosen methods. The methods that has been utilised are literature review, inventory, analysis and sketching by hand. The literature review provided the background information that was needed to understand the various concerned concepts and green solutions during the work process. The inventory, analysis and sketching are based on previous experiences from past studio-courses within the landscaping architecture program where they have been utilised to achieve a design. The result of the essay provides an idea that can be applied to Fågelsångsparken. The methods and approach of this work can on the other hand inspire to perform the same study on other parks. The idea is that my essay will inspire working with combining park and sustainable stormwater management.

Introduktion	5
Inledning	5
Bakgrund	5
Fågelsångsparken	6
Syfte och frågeställning	7
Metod	8
Litteraturoversikt	8
Inventering.....	8
Analys	9
Val av växter	10
Skiss.....	10
Avgränsningar	10
Litteraturoversikt.....	11
Dagvatten.....	11
Hållbar dagvattenhantering	11
Regnbäddar	11
Dagvattendamm	12
Biodike	12
Genomsläpplig beläggning.....	12
Gröna tak	13
Trädplantering.....	13
Referensprojekt.....	13
Begreppsprecisering.....	13
Recipient.....	13
Hårdgjord yta.....	14
Infiltration	14
Grön lösning.....	14
Hållbar dagvattenhantering	14
Resultat	14
Inventering.....	14
Analys.....	15
Analys kring dagvattenhantering	16
Övrig analys av parken	17
Sammanställning av vad vardera metoder bidrog med vid val av gröna lösningar.....	17
Gestaltningförslag	18
Växtlista	20
Växter för regnbäddar	20
Växter för biodike.....	20
Växter för dagvattendamm.....	21
Sammanfattning.....	21
Diskussion	21
Reflektion över resultatet	22
Vidare tankar	23
Avslutning	24
Referenser.....	25

Introduktion

Inledning

Det här arbetet bearbetar begreppet gröna lösningar som ett sätt att hantera effekterna av stigande temperatur och den ökande nederbörd det medför. Den gröna lösningen har förmåga att infiltrera dagvatten på ett naturligt sätt (Hoang & Fenner, 2016).

Vi är på väg mot ett klimat där temperaturen i Sverige kommer öka under alla årstider (SMHI, 2018). Den mängd utsläpp som sker i dagsläget och dess ökningstakt innebär en beräknad temperaturökning på cirka 4 grader mot slutet av 2000-talet (Naturvårdsverket, 2017). Med ett varmare klimat kommer även mängden nederbörd att öka (Världsnaturfonden WWF, 2018). Enligt en artikel av Angelakis och Zheng (2015) har människan hanterat vatten sedan lång tid tillbaka. De klargör att de första framgångsrika försöken att kontrollera vattenflöde kan hittas från den neolitiska åldern (ca 5700- 3200 f. kr) där vattnet drevs i dammar och bevattningssystem på grund av behovet av mat (Angelakis & Zheng, 2015).

I dagens läge använder människan fortfarande dagvattensystem för att hantera dagvatten (Stockholm Stad, 2015).

Bakgrund

Hur fungerar då dagvattenhantering i Sverige idag? Enligt Uppsala Vatten (2016) är dagens system konstruerade för att klara av normalstor mängd nederbörd vilket innebär att den blir överbelastad vid häftigare skyfall. Uppsala Vatten tydliggör då att utsatta områden kräver att dagvattnet först ska fördröjas lokalt där nederbörden faller i exempelvis en damm innan det leds vidare ut i ledningssystemet (Uppsala Vatten, 2016). Stockholms Stads dagvattenstrategi (Stockholm Stad, 2015) klargör att ökning av de befintliga ledningssystemens maxkapacitet är praktiskt, ekonomiskt och tekniskt påfrestande. Vidare uttrycker dagvattenstrategin att hållbar dagvattenhantering har förmågan att hantera dagens klimat så väl som framtidens. Stockholm Stad (2015) klargör att den hållbara dagvattenhanteringen imiterar naturlig avrinning där vattnet fördröjs. Strategin förklarar att hållbarheten i denna typ av system ligger i dess flexibilitet att hantera förändringar. Stockholm stad klargör att fördelarna med hållbar dagvattenhantering är dess möjlighet till grönska, rekreation, estetiskt tilltalade miljöer samt bidrag till biologisk mångfald (Stockholm Stad, 2015). Stockholm stads dagvattenstrategi (2015) visar exempel på gröna lösningar med hjälp av illustrationer. De gröna lösningar som illustreras är gröna tak, dagvattendamm, trädplantering/växtbädd samt infiltrationsdike (Stockholm Stad, 2015). I en artikel tydliggör Hoang och Fenner (2016) att hållbara dagvattensystem även har fördelen att rena och förbättra vattenkvaliteten. I sin artikel klargör Zhou (2015) att hållbara dagvattensystem har på senare tid fått mer uppmärksamhet för

dess positiva effekt på naturliv och miljön (Zhou, 2015). Stockholms stads dagvattenstrategi (2015) förklarar att genom hållbar dagvattenhantering kan vattnet i städer hanteras på ett sätt som liknar avrinning av vatten i naturlig miljö.

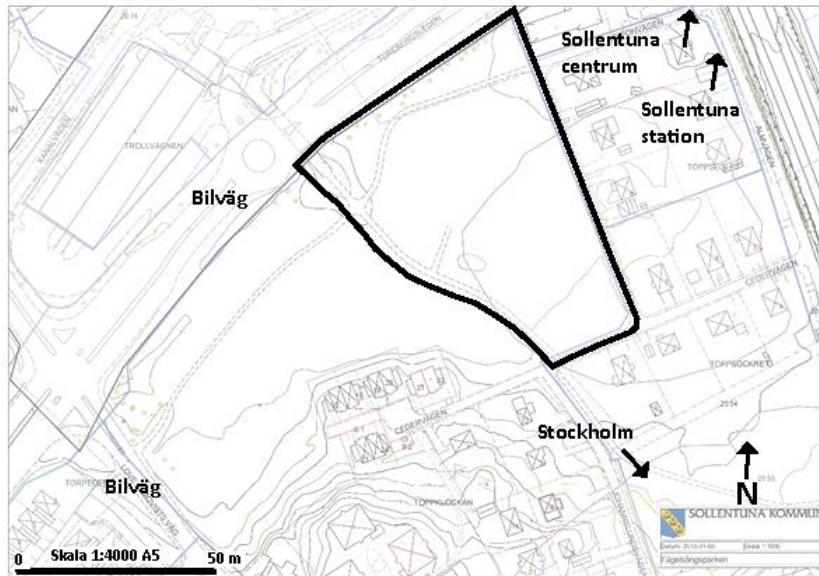
Vad finns det då för exempel som visar hur dagvatten kan hanteras i städer? Ett exempel kan hittas i parken ”Sydney Park Water Re-use Project” i Australien som visar hur en dagvattendamm kan nyttjas för att rena samt förbättrar det lokala vattnets kvalitet (Landezine, 2016).

Det har tillkommit olika gröna lösningar för att ta hand om dagvatten. I sin artikel undersöker Imran, Akib, & Karim (2013) ett exempel på en grön lösning. De undersöker ett hårdgjort material som är genomsläppligt och tillåter vatten att infiltrera sig i underlaget ner till grundvattnet. De föreslår att detta material kan användas för att förhindra bildning av ytvatten på hårdgjorda ytor (Imran, et al., 2013). En annan grön lösning i form av rain garden undersöks i en artikel av Jia, Tang, Luo & Zhou (2016). Artikeln klargör att rain gardens, så kallade regnbäddar, är designade för att kunna ta emot och hantera vatten. Artikeln förklarar att växtbäddarna är designade för att klara av häftigare regnfall där lagringskapaciteten ska stå i likhet med potentiella skyfall från platsens klimat (Jia, et al., 2016). Genomsläppligt material och rain gardens är två exempel på lösningar som kan hantera dagvatten. Genom att utveckla dagvattensystem och lösningar med fokus på hållbarhet så kan städer hantera det framtida klimatet bättre.

Fågelsångsparken

Arbetets fokus ligger på exemplet Fågelsångsparken som ligger i Sollentuna, norr om Stockholm. Omkring parken finns bostäder och längs med parkens nordliga utkant löper en större bilväg. Sollentuna Kommun (2017b) förklarar att det pågår ett bygge i Fågelsångsparken för en tillfällig ersättningsskola som ska stå klar höstterminen 2018. Skolan i Fågelsångsparken ska tillfälligt hålla skolklasser från Töjnaskolan under tiden som den byggs om på nytt (Sollentuna kommun, 2017b). Enligt Sollentuna kommun (2017b) ska den nya Töjnaskolan stå klar år 2020. Den södra delen i Fågelsångsparken berörs inte av bygget och förblir alltså parkmark (Sollentuna Kommun, 2017b). Det är i parkens orörda del som gestaltningen ska äga rum.

Planerna för skolan i Fågelsångsparken har mött motstånd. Trots detta avslog länsstyrelsen den överklagan som skickats in och byggnationen av skolan har påbörjats (Sollentuna kommun, 2017c). Sollentuna kommun (2017b) förklarar att när det inte längre finns ett behov av skolan ska idéer insamlas från invånare om hur parken kan utformas i framtiden. Detta arbete kan ses som ett av många möjliga förslag för parkens framtida utformning.



Figur 1. Karta över Fågelsångsparken där områdesgräns illustreras. Sollentuna kommun har gett sitt godkännande att använda kartan i arbetet. (Sollentuna kommun 2018).

Syfte och frågeställning

Syftet med kandidatarbetet är att skapa ett gestaltungsförslag för hur hållbar dagvattenhantering kan integreras i gestaltning av mindre stadsdelsparker.

För att uppnå syftet med arbetet ställs följande frågeställning:

- Hur kan Fågelsångsparken i Sollentuna kommun gestaltas med gröna lösningar för en hållbar dagvattenhantering?

Detta arbete har fokus på begreppen hållbar dagvattenhantering samt gröna lösningar. Hållbar dagvattenhantering har förmågan att hantera dagvatten i dagens såväl som framtidens klimat. Systemets hållbarhet ligger i dess förmåga att hantera förändringar (Stockholm Stad, 2015). Den gröna lösningen är en teknisk lösning som har förmåga att hantera och infiltrera dagvatten på ett naturligt sätt (Hoang & Fenner, 2016). Ordet 'grön' syftar på det faktum att naturliga element används såsom vegetation eller vatten (ibid). Enligt Hoang & Fenner (2016) utgör de lokala lösningar som integreras i det större ledningssystemet. Exempel på gröna lösningar är regnbäddar samt gröna tak (Stockholm Stad, 2015). Arbetet använder ovanstående information som definition för de två begreppen. Gröna lösningar används i arbetet som ett samlings ord för de praktiska lösningarna som tillämpas för hållbar dagvattenhantering.

Metod

Arbetet ska lösa frågeställningen med en gestaltning. Den ska besvara vilka gröna alternativ som kan användas för att gestalta Fågelsångsparken med hållbar dagvattenhantering. Fågelsångsparken valdes för arbetet då framtida planer för parken har orsakat motstånd i form av överklagande som lett till att skolan kommer ta mindre plats än vad den skulle gjort i det första förslaget (Sollentuna Kommun, 2017a). Arbetets gestaltungsförslag kommer vara övergripande där fokus ligger hos de olika valen av gröna lösningar. Arbetet fokuserar även på varför de gröna lösningarna har valts för att ta hand om dagvattnet i Fågelsångsparken. Val av metoder för gestaltningen baseras på erfarenheter från tidigare studio-kurser där metoderna har använts inför en gestaltning. De metoder som arbetet använder sig av är följande: Litteraturstudie, inventering, analys samt skiss.

Resultatet presenteras i form av ett gestaltungsförslag av Fågelsångsparken i skala 1:2000. Det förväntade resultatet ska utgöra ett exempel för integrering av dagvattenhantering i parkmiljö. Gestaltungsförslaget kombineras med en illustrerande bild som ska förtydliga förslaget.

Litteraturoversikt

Litteraturen för arbetet erhöles via SLU-bibliotekets databas PRIMO samt sökmotorn Google. Sökord som användes i databasen PRIMO var följande: "Green stormwater infrastructure", "Green stormwater management" samt "Sustainable water management". Litteraturen utgörs av vetenskapliga artiklar, rapporter samt hemsidor som berör hållbar dagvattenhantering och gestaltning med olika gröna element. Andra källor som berör växter i svenskt klimat har studerats för att välja växter.

För att få baskunskap kring dagvattenhantering utfördes en litteraturstudie över information kring dagvattenhantering i svenskt klimat. Mer ingående studerades de olika gröna lösningar som källorna förespråkade för dagvattenhantering. Efter forskning av de olika gröna lösningarna bidrog med förståelse hur de är konstruerade och hur de hanterar vatten. Bakgrundsinformationen vägledde hur de kan appliceras i parken. För att få inspiration nyttjades en referensstudie för att undersöka befintliga parker med dagvattenhantering. Referensprojektet bidrog med inspiration till blå element i gestaltungsförslaget. Litteraturundersökningen bidrog med en generell grund som var relevant för bakgrunden såväl som gestaltningen av parken.

Inventering

Anna Robling (2016) förklarar i föreläsningen "Designprocessen" att inventering är ett första steg i designprocessen. Inventeringen studerar följande punkter: platsens sammanhang, sociala aspekter och funktioner, biofysiska egenskaper, material och utrustning samt visuella aspekter och upplevelsevärden (Robling, 2016).

För att få en uppfattning om platsens bakgrund inleddes arbetet med en inventering. Inventeringen gav en grund för platsens förutsättningar och förståelse för parkens förhållande till omgivningen. Vid inventeringen utfördes anteckningar efter

tidigare nämnda punkter som tillämpas för metoden enligt Robling (2016). Fågelsångsparken har besökts vid tre olika tillfällen under april. Besöken genomfördes en lördag förmiddag samt vid två olika tillfällen en måndag. På måndagen besöktes platsen på förmiddag samt eftermiddag. Alla besök varade i 30 minuter. Val av olika tidpunkter en veckodag kombinerat med helgdag var för att se hur parken används olika dagar och tider på dygnet.

Vad som inventerades delades in i sex följande kategorier: växtlighet, klimat, aktiviteter, topografi samt byggda element. Parkens olika växter antecknades där artidentifikation, skick och antal räknades in. Buskaget intill lekparken är ett undantag då den inte kunde identifieras samt att dess snåriga växtsätt gjorde det svårt att se hur stort antal buskar som utgjorde buskaget. Dock antecknades dess utseende som en minnesanteckning. Vidare studerades aktiviteter i parken. Aktiviteterna inkluderade åldersgrupper och hur de använde parken. Antal noterades men den största vikten lades vid hur de olika besökarna nyttjade parken. Parkens översiktlighet studerades genom att gå runt i parken och notera hur sikten begränsades vid olika platser. Samtidigt noterades hur många ingångar parken har. Platsens topografi noterades genom att stå vid utkanten med bra översikt över parken och uppskatta om marken hade fluktuerande höjder. Parkens topografi har även studerats via kommunens karta där höjdkurvor finns med för att få förståelse både hur lutningarna upplevs i verkligheten samt hur mycket det lutar enligt kartans höjdkurvor. Parkens klimat antecknades genom att vandra genom parken och notera vilka partier som var soliga och skuggiga. Vinden var inte stark men tillräcklig för att kunna notera vilka områden som var potentiellt utsatta för vind. Slutligen undersöktes hela parken för att inventera byggda element. Avslutningsvis överfördes delar av informationen från inventeringen på en karta, figur 2, över parken för att ge en bild över växterna, lekparken, ingångar och utgångar samt omgivande byggnation.

Besöket på platsen, kartan från Sollentuna kommun och flygfotot från lantmäteriet bidrog med en översiktlig bild över närliggande grönstruktur, stadsstruktur samt hur den förhåller sig till platsen.

Analys

Enligt föreläsningen "Designprocessen" av Robling (2016) är en analys av platsen nästa steg i designprocessen. Enligt Robling (2016) är analysen en värdering av inventeringen. SWOT-analysen redogör platsens styrkor – strengths, svagheter – weaknesses, möjligheter- opportunities samt tillgångar – opportunities (ibid). Dessa ord används i ett schema med fyra fält där det antecknas påståenden som platser inom dessa fyra kategorier (Robling, 2016). SWOT-analysen användes för att få en överblick över parkens nuvarande situation och vad som behövde utvecklas och vad som kan bevaras för att vägleda gestaltningen. Analysen av parkens styrkor, svagheter, möjligheter samt hot vägledde val av gröna lösningar samt deras placering.

Vid det första platsbesöket utfördes SWOT-analysen. Vid besöket antecknades parkens olika faktorer där varje kategori bearbetades enskilt efter varandra. De kategorier som faktorerna delas in i är följande: styrkor, svagheter, möjligheter samt hot. För att få en överskådlig bild av analysen ritades de in i ett diagram med ett fält för vardera kategorier. För att tydliggöra kopplingen mellan analysen och platsen infördes informationen på en karta där varje kategori tilldelades en färg. Efter

analysen genomförts studerades litteraturstudien återigen för att undersöka lämpliga gröna lösningar samt placeringen i parken. Informationen från litteraturstudien och analysen jämfördes med varandra för att sedan selektera vilka gröna lösningar som var lämpligast att använda.

Val av växter

Informationen från de olika gröna lösningarna samt hårdighet hos perenner vägledde vilka växter som skulle trivas. Perenner valdes för att passa de olika lösningarna på bästa sätt med utseende och förhållande i åtanke. Efter att växtgruppen valts undersöktes vilka arter som är lämpligast att använda för vardera lösningen. Studien av växter skedde via boken 'Perenner – för trädgårdar från norr till söder' skriven av författaren Susanna Rosén. Boken bidrog med kärninformationen om växterna. Vid val av växterna låg fokuset främst kring dess hårdighet där färg och höjd på växten kom i andra hand. Hårdigheten var viktigast då det är en viktig egenskap för att säkerställa att växten ska trivas i de miljöer vardera grön lösning har. Med en hög hårdighet ökar växtens tålighet och dess möjlighet att klara av tuffa förhållanden.

Skiss

Informationen från inventeringen och analysen utgjorde en bas för att påbörja skissande av gestaltungsförslaget för Fågelsångsparken. Shih, Taylor och Sher (2017) klargör att hjälpmedel såsom skissande har stor influens på kognitiva aktiviteter vid tidiga stadier i designprocessen. Skissande ger förståelse för visualisering och de former och strukturer som personen i fråga jobbar med (Shih, et al., 2017).

Inventeringen och analysen erhöll tillräcklig information för att för att skissa på en gestaltning för Fågelsångsparken. Inledningsvis ritades parken upp i stora drag på ett A4 papper där utformningen undersöktes tillsammans med gröna lösningar. Under den skissande processen utforskades olika gestaltningar där olika element i parken flyttades runt för att prova olika placeringar. Efter grundförslag till gestaltningen hittats övergick arbetet till ritande i dator där skissen ritades rent i programmet Adobe Illustrator.

Avgränsningar

Kandidatarbetet omfattar 15 högskolepoäng som pågår under 10 veckor på heltid.

De geografiska avgränsningar som avsatts i arbetet berör val av den befintliga parken Fågelsången i Sollentuna kommun. Arbetet ska innehålla ett gestaltungsförslag för en park inom Sollentuna stad som befinner sig inom Stockholm läns område. Den illustrerade gestaltningen ska inte ses som ett färdigt förslag utan som en idé. Fokuset i arbetet ligger i att välja gröna lösningar utifrån en specifik park. Valen av gröna lösningar avgränsas till det som utforskas på ytan då studerande av platsens befintliga rörsystem för dagvatten är för tidskrävande för arbetets tidsram. Parkens ska designas utifrån platsens kända förutsättningar. Detta påverkade val av information vars fokus låg kring Stockholmsområdet för att få så bra grund som möjligt för gestaltningen. Källor från andra länder har även använts för att studera

olika förslag på gröna lösningar, men då har intresset legat i hur de har behandlat ett liknande problem på en annan plats.

Litteraturöversikt

Här presenteras informationen från litteraturöversikten över de sex gröna lösningar som hittades samt en redogörelse för begreppen dagvatten och dagvattenhantering. Nedan beskrivs även vad informationen har bidragit med till det slutgiltiga gestaltungsförslaget.

Dagvatten

Uppsala Vatten (2016) tydliggör att dagvatten är det regn- och smältvatten som rinner på hårdgjorda ytor. De förklarar att dagvatten leds sedan direkt vidare via till reningsverk och recipienter.

Då arbetet har fokus kring ämnet dagvattenhantering studerades begreppet dagvatten för att förstå hur det används. Genom att studera dagvattenhantering kunde det jämföras med hållbar dagvattenhantering för att se skillnaden.

Hållbar dagvattenhantering

Enligt Svensk Vatten (2018) är hållbar dagvattenhantering ett system som fördröjer vattenflödet och reducerar avrinningen av dagvatten från samhället så långt som möjligt. Det förklaras att genom fördröjning av vattenflödet kan risken för skador minska vid översvämningar och även minska utsläpp av föroreningar i dagvattnet till recipienter (Svenskt Vatten, 2018).

Eftersom arbetet har störst fokus på hållbar dagvattenhantering i form av gröna lösningar studerades begreppet. Genom studien av dagvatten och hållbar dagvattenhantering upptäcktes det att skillnaden mellan dem var fördröjning. Till skillnad från det traditionella dagvattensystemet tillämpar hållbar dagvattenhantering olika gröna lösningar för att fördröja vattenflödet innan det når en recipient.

Regnbäddar

Enlig Jia, et al (2016) är regnbäddar en växtbädd som utformas för att reducera dagvattenflödet. Mehring, et al (2016) klargör att en regnbädd har även förmåga att filtrera föroreningar genom att dagvattnet passerar genom vegetationen i bädden. Vidare tydliggör Jia, et al (2016) att bädden utformas för att lagra en viss förutbestämd volym av dagvatten där överflödigt vatten avleds via rörssystem för dagvatten. Regnbäddar kan placeras i städer i anslutning till exempelvis vägar, parkeringar samt tak som då erbjuder en möjlighet för dagvattnet att infiltreras (Jia, et al., 2016).

Informationen om regnbäddens egenskaper samt hur de används gav förståelse för hur de används. Då litteraturöversikten förespråkade att regnbäddar placeras in- till hårdgjorda ytor gavs en tydlig vägledning till hur den ska tillämpas i praktiken. Detta i sin tur gav idéer till hur de skulle placeras i Fågelsångsparken.

Dagvattendamm

Enligt en artikel av Behera & Teegavarapu (2015) är en dagvattendamm utformad för att hantera överflödigt dagvatten mellan nederbördstillfällen. Vidare klargör de att dagvattendammar hanterar och renar dagvatten genom fysiska, kemiska samt biologiska processer (Behera & Teegavarapu, 2015). Den fysiska processen innebär en sedimentering av fasta material i vattnet, men kan även rena vattnet från näringsämnen samt tungmetaller. Förutom att hantera dagvatten kan dagvattendammar även användas för rekreation som exempelvis fritidsfiske eller utgöra ett habitat för djur (Behera & Teegavarapu, 2015).

Genom att studera dagvattendammar upptäcktes dess förmåga att hantera dagvatten såväl som bidra med ett rekreativt värde. Detta genererade idén att dagvattendammen kan användas som en mötesplats i parken såväl som en lösning för hållbar dagvattenhantering.

Biodike

Enligt Purvis et al (2018) har biodiket ett översta lager som består av vegetation. Vidare förklaras det att under vegetationen används ett dränerande gruslager som omger ett dräneringsrör (Purvis, et al., 2018). Biodiket har förmågan att infiltrera dagvatten genom det dränerande gruslagret kombinerat med dräneringsröret i det nedersta lagret (Purvis, et al., 2018).

Vid litteraturöversikten studerades biodiket och hur de används. Genom att förstå hur biodiket konstrueras genererades idén att nyttja dess längd. Biodiket är en grön lösning som kan vara lång till sin storlek, något som kan vara lämpligt att nyttja för större områden.

Genomsläpplig beläggning

Enligt Imran, et al (2013) har den genomsläppliga beläggningen förmåga att samla dagvatten för att sedan låta det infiltrera ned i marken och underliggande grundvattnet. Vidare tydliggörs det att materialet kan användas som underlag för parkeringar, gångvägar samt andra ytor i städer. Imran et al (2013) klargör att beläggningen löper risk att täppas igen efter 3–4 år från partiklar i dagvattnet. Vidare förklaras det att rengöring materialet förbättrar dess infiltreringen igen. Då genomsläpplig beläggning har en bred horisont för vad det kan användas till är det enkelt att kombinera en aktiv yta med dagvattenhantering (Imran, et al., 2013).

Vid litteraturöversikten studerades olika möjliga användningar för genomsläpplig beläggning. Då den kan kombineras med aktiva ytor startades tankeprocessen kring att kombinera lösningen med en yta för aktivitet. Slutligen landade idén i att använda genomsläpplig beläggning som underlag för en basketplan i parken. Tanken är dock att ytan ska kunna nyttjas för fler aktiviteter så ytan inte begränsas till endast basket.

Gröna tak

Enligt (Shafique, et al., 2018) har ett grönt tak förmåga att lagra dagvatten i vegetationen under en längre tid än ett vanligt tak utan vegetation. Ett grönt tak utgörs av tre följande lager: vegetation, substrat samt dränering. Vidare förtydligar Shafique (2018) att då ett grönt tak har förmåga att lagra vatten under längre perioder kan den minska risken för översvämningar. Det gröna taket minskar även den mängd vatten som infiltreras då det passerar genom vegetationsskiktet (Shafique, et al., 2018).

Efter översiktlig studie av gröna tak upptäcktes det att denna lösning används på tak. Då Fågelsångsparken inte har några tak i dagens läge och det inte lades till någon konstruktion med tak under arbetsprocessen så uteslöts denna gröna lösning.

Trädplantering

Enligt Stockholm Vatten och Avfall (2017) är en trädplantering en bädd utformad för att bidra till att rena och fördröja dagvatten. Utfyllnaden i bädden är skelettjord som även kan magasinera föroreningar. Vidare förklaras det att denna teknik kan användas i anslutning till bostadsgårdar, parkeringsytor samt vägar. Planteringen är makadamfyllda gropar där dagvatten har för möjlighet att magasineras. Planteringen kan rena fasta föroreningar då de sedimenteras när vatten passerar ytan till gropens botten (Stockholm Vatten och Avfall, 2017).

När trädplanteringar studeras tycktes den vara ett lovande val då den skulle hantera dagvatten samtidigt som den bidrar med grönska till parken. Efter att analysen genomfördes upptäcktes det dock att parkens öppna siktlinjer var en positiv karaktär som skulle hämmas med trädplanteringar. Därmed togs beslutet att inte tillägga fler träd, vilket innebar att trädplanteringar uteslöts som alternativ.

Referensprojekt

Inspiration till gestaltningen har tagits från en park i Sydney Australien som hantear dagvatten. Landezine (2016) klargör att "Sydney Park Water Re-Use Project" byggdes i samarbete med den australiensiska regeringen genom National Urban Water and Desalination. Parken stod klar 2015. Parken är idag 44 hektar stor och renar vatten och förbättrar det lokala vattnets kvalitet (Landezine, 2016).

Förebilden "Sydney Park Water Re-use Projekt" påverkade förslaget genom att visa exempel på hur olika lösningar för dagvattenhantering kan användas i en park. Sydney parkens dagvattendamm med växter kombinerat med studien av dagvattendammar inspirerade att tillämpa denna lösning för att ge parken ett iögonfallande element som kan locka till sig besökare.

Begreppsprecisering

Recipient

Blåa stråk som tar emot dagvatten. Exempel på recipienter kan vara sjöar och vattendrag (Stockholm Stad, 2015).

Hårdgjord yta

En yta som inte är genomsläppbar och därmed hindrar vatten från att rinna ned till marken. Ett exempel på en hårdgjord yta är asfalterad gångväg (Stockholm Stad, 2015).

Infiltration

Den process som sker när vatten tar sig ned genom marken (Stockholm Stad, 2015).

Grön lösning

Den gröna lösningen är en teknisk lösning som har förmåga att hantera och infiltrera dagvatten på ett naturligt sätt (Hoang & Fenner, 2016).

Hållbar dagvattenhantering

Ett dagvattensystem som fördröjer vattenflödet och reducerar avrinningen av vatten (Svenskt Vatten, 2018).

Resultat

I detta kapitel presenteras resultatet av inventeringen, analysen samt det slutgiltiga gestaltungsförslaget.

Inventering

Som tidigare nämnts genomfördes inventeringen vid tre olika tillfällen, se sidorna 8–9. Resultatet av inventeringen redovisas nedan uppdelat i de olika kategorierna samt i en karta, figur 2.

Byggda element: Parken har en lekplats i gott skick (Figur 2). Lekparken innehåller: lekställning, gungor samt plattor som snurrar. Underlaget under lekparken består av grus. Längs med gångstråken finns fyra bänkar att sitta på. Figur 2 visar att parken har två papperskorgar placerade vid den södra samt den nordvästra ingången. Gångvägarna som löper genom parken består av asfalt.

Topografi och klimat: Soligt läge i större delen av parken. Endas skuggan i parken är under tallarna (Figur 2). I förhållande till parkens totala yta utgör skuggan under tallarna en liten del. Parken har stora öppna ytor med en friskt grön gräsmatta. Gräsmattan är i gott skick då den inte har kala partier. Parken har inga stora höjdskillnader. Figur 2 visar den största höjdskillnaden, vilket är en kulle nära den västra gångvägen.

Växtlighet: Som tidigare nämnts har parken en stor gräsmatta som underlag. Tre olika träddarter finns i parken. Det finns 6 stycken exemplar av *Pinus sylvestris* –

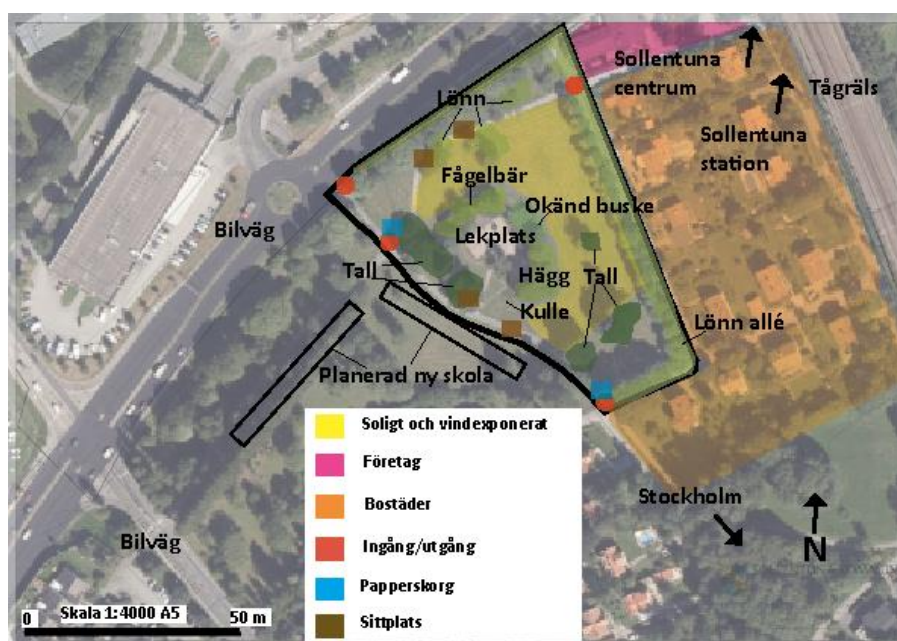
tall, 4 stycken exemplar av *Prunus avium* – fågelbär samt 37 stycken exemplar av *Acer platanoides* - skogslönn. Intill lekplatsen fanns en rosbuske vars specifika art inte gick att identifiera. Med rosa blommor och smala snåriga grenar stod rosen med en höjd på cirka två meter.

Aktiviteter: Fyra barn lekte i lekparken på gungorna. Två barn spelade fotboll på den öppna gräsmattan. Tre människor, varav en var rullstolsbunden, korsade över parkens gräsmatta. Längs med gångstråken promenerade en besökare sin hund och en annan besökare gick med en barnvagn.

Nedan presenteras resultatet från inventeringarna av parkens aktiviteter de två olika tiderna på måndagen:

På måndagen mellan tiderna 14:00-14:30 var det få besökare i parken. Det fanns inga barn som lekte vid lekplatsen eller på gräsmattan. Det satt en mamma med barnvagn på en bänk intill lekparken under hela tiden besöket ägde rum. Två kvinnor med hund gick genom parken vid två separata tillfällen.

Senare på måndagen mellan tiderna 20:00-20:30 var det tre människor som passerade genom parken vid tre separata tillfällen. En av besökarna var en cyklist som snabbt passerade genom parken. Därefter promenerade två människor sina hundar vid två separata tillfällen. Människorna som var i parken vid denna tid stannade inte till i parken utan passerade endast genom den från en utgång till en annan.



Figur 2. Inventeringskarta över Fågelsångsparken (Sollentuna kommun 2018). Sollentuna kommun har gett sitt godkännande att använda kartan i arbetet. (Sollentuna kommun 2018).

Ortofoto © Lantmäteriet

Analys

För att analysera Fågelsångsparken har metoden SWOT-analys använts. Vid platsbesöket för analysen antecknades parkens olika faktorer. Faktorerna är parkens olika beståndsdelar eller element. Analysen är begränsad till vad som hittats direkt på platsen och innehåller därmed inga undersökningar av vad som pågår under

marken från kommunen. Faktorerna delas in i följande kategorier: styrkor, svagheter, möjligheter samt hot. Nedanför tydliggörs vad varje kategori står för och egna tolkningar av vad det innebär att en faktor har placerats i kategorin. Den egna tolkningen baseras på tidigare erfarenheter från studio-kurser inom landskapsarkitekt utbildningen.

Styrkor/Strengths: Positiva faktorer som förekommer på platsen.

Svagheter/Weaknesses: Negativa faktorer som förekommer på platsen.

Möjligheter/Opportunities: En faktor utifrån platsen som har en positiv påverkan.

Hot/Threats: En utomstående faktor som kan komma att ha en negativ påverkan på platsen. Resultatet av swot-analysen presenteras nedan i flytande text samt i figur 3.

	Positiva	Negativa
INTERNA FAKTORER	Styrkor <ul style="list-style-type: none"> - Gräsmattan är i gott skick och utgör en stor andel av parkens yta. Denna har förmåga att naturligt infiltrera dagvatten. - Parken har en lugn och trygg känsla - Parken är öppen med långa siktlinjer. Lång siktlinje ger en känsla av trygghet då det inte finns växtlighet som kan dölja saker - Båda stråken i parken har belysning vilket innebär att de är belysta när mörkret faller 	Svagheter <ul style="list-style-type: none"> - Gångvägar i parken är gjorda av asfalt. Asfalt saknar förmåga att infiltrera dagvatten - Buller från en större angränsande bilväg samt tåg - Inte mycket aktiviteter riktade mot annan åldersgrupp än barn
EXTERN FAKTORER	Möjligheter <ul style="list-style-type: none"> - Parkens gräsmatta är en stor öppen yta med möjlighet till aktivitet vilket ger den potential att rymma fler av dessa. - Gräsmattan har även potential att rymma gröna lösningar för hållbar dagvattenhantering 	Hot <ul style="list-style-type: none"> - Den planerade nya skolan är ett möjligt framtida hot mot parkens västra gångväg. Det dagvatten som ansamlas på skolans tak löper risk att landa på gångvägen och bilda ytvatten. - En ny skola på parkens område kan medföra ett ökande antalet besökare. Parken löper då risk av ett ökat slitage på gräsmattan.

Figur 3. SWOT-analys av Fågelsångsparken där parkens styrkor, möjligheter, svagheter samt hot presenteras.

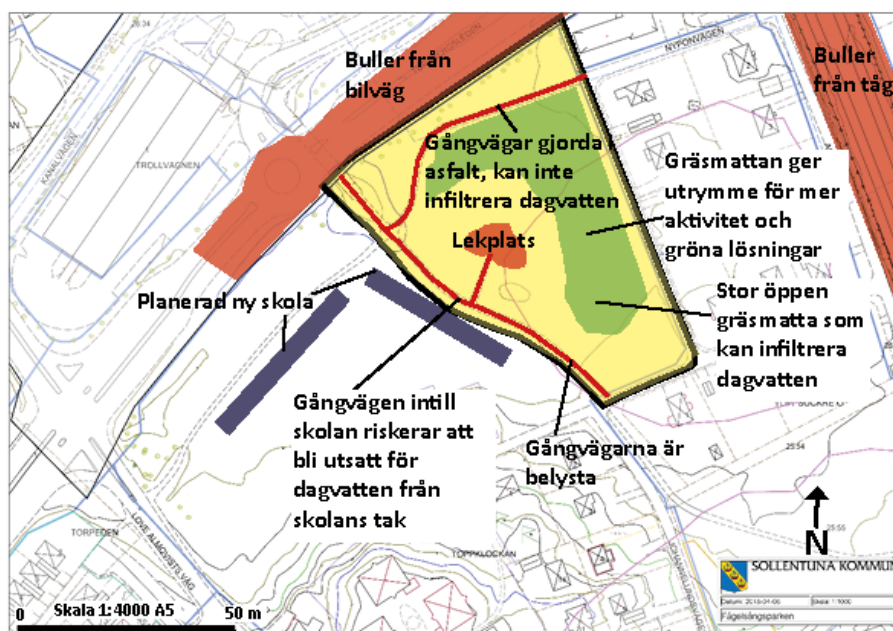
Analys kring dagvattenhantering

En stor del av parkens yta utgörs av en gräsmatta. Detta är positivt då den har förmåga att naturligt infiltrera dagvatten. Detta innebär att denna yta inte är ett utsatt område för stående ytvatten vid kraftig nederbörd. Gräsmattans öppna karaktär utgör även en stor potential för att tillägga gröna lösningar. Parkens gångvägar utgörs av asfalt vilket är ett material som saknar förmåga att infiltrera vatten. Detta innebär att vid kraftig nederbörd löper gångvägarna risk att bli dränkta i dagvatten. Den västra gångvägen är extra utsatt då den är belägen intill den framtida skolan. Den löper även en större risk att få stående ytvatten då det dagvatten som samlas på skolans tak kan komma att falla på gångvägen.

Övrig analys av parken

Parker utgör en mötesplats där människor i stadsmiljö får tillgång till natur och möjlighet till aktivitet. Med erfarenhet från en treårig utbildning inom landskapsarkitektur är det viktigt att en park ska kännas trygg och vara i gott skick för att den ska besökas. Därför är parkens höga trygghetsfaktor en positiv egenskap. Parkens öppna siktlägen samt dess belysning längs med alla gångstråken bidrar till att parken kan kännas trygg alla tider på dygnet. Naturen och parkens byggda element gav ett helhetsintryck av att parken är i gott skick och tas hand om. Parkens gräsmatta ses som en möjlighet för besökare att hitta på egna aktiviteter eller som ett utrymme för framtida byggda element eller aktiviteter. Detta är positivt då en av parkens svagheter är att den endast har en lekplats som aktivitet i dagens läge. Då parken ser ut att vara i gott skick idag utgör den framtida skolan ett hot då den kan öka slitaget av parken och minska det välskötta intrycket den ger idag. Oljud från bilvägen och tågen har en negativ effekt på parken då de drar dränker naturljuden i parken.

För att få en överskådlig bild av analysen har de olika faktorerna ritats in i en karta (Figur 4) av Sollentuna kommun över Fågelsångsparken. De fyra olika kategorierna har tilldelats samma färg som i SWOT-analysen för att förtydliga kopplingen mellan båda.



Figur 4. Analyskarta över Fågelsångsparken. Kartan illustrerar de styrkor, svagheter, möjligheter samt hot som noterades i SWOT-analysen med färgschema. Sollentuna kommun har gett sitt godkännande att använda kartan i arbetet. (Sollentuna kommun 2018).

Sammanställning av vad vardera metoder bidrog med vid val av gröna lösningar.

Inför gestaltungsforlaget sa presenteras en sammanfattning om vad vardera metoder har bidragit med för att komma fram till de utvalda gröna lösningarna för Fågelsångsparken. I texten redovisas även varför gröna tak samt trädplantering valdes bort som alternativ.

Litteraturöversikt

Litteraturöversikten bidrog med följande sex gröna lösningar; gröna tak, dagvattendamm, biodike, regnbäddar, genomsläpplig beläggning, trädplantering. Studien av vardera grön lösning gav den information som krävdes för att förstå hur lösningen fungerar samt var de vanligen placeras.

Dagvattendamm: Litteraturöversikten innehöll en studie av en park i Sydney. En stor del av denna park utgjordes av en dagvattendamm kantade av växter som bidrog med ett iögonfallande element. Referensprojektet kombinerat med litteraturstudiens visande av dagvattendammens möjlighet till rekreation resulterade i att den valdes som grön lösning. Dagvattendammen ska locka besökare att sitta nära och interagera med dammen och därmed utgöra en mötesplats.

Inventeringen

Genomsläpplig beläggning: Inventeringen bidrog med en förståelse vad som finns i parken samt hur den användes i dagens läge. Inventeringen visade att parken inte hade några byggnader med tak. Då gestaltningen slutligen uteslöt konstruktioner med tak så räknades gröna tak bort som alternativ. Inventeringen visade även att parken endast hade en aktivitet i form av en lekplats. För att ge möjlighet till fler aktiviteter valdes en basketplan som ska utgöras av genomsläpplig beläggning. Basketplanen begränsas inte endast till basket utan ska även ge möjlighet till fler aktiviteter såsom fotboll eller innebandy.

Analysen

Regnbädd: Analysen visade att gångvägarna var av asfalt vilket är ett hårdgjort ogenomsläppligt material. Därmed löpte gångvägarna risk för stående ytvatten vid kraftig nederbörd. För att hantera det dagvatten som kan samlas där beslöts det att antingen regnbäddar eller trädplanteringar var lämpliga alternativ att placera i anslutning till gångvägarna. Analysen visade att parkens öppna siktlinjer var en god kvalitet för trygghet. För att bevara parkens trygghetsfaktor uteslöts trädplanteringar som alternativ. Därmed valdes regnbäddar att placeras intill gångvägarna.

Biodike: Analysen visade att skolan utgjorde ett hot mot den intilliggande västra gångvägen då dagvattnet från skoltaket kan falla ned på gångvägen och bilda ytvatten. Genom att placera ett biodike mellan skolan och den västra gångvägen kan dagvattnet istället infiltreras i diket. Ett biodike valdes istället för regnbäddar i detta syfte då en lång regnbädd minskar åtkomligheten för skötsel.

Gestaltningförslag

Gestaltningen bidrar med fyra olika gröna lösningar i form av en dagvattendamm, en basketplan med genomsläpplig beläggning, regnbäddar samt ett biodike. Fler bänkar längs med gångstråken samt picknickbord på gräsmattan har lagts till för mer sittplatser i parken. Gångvägarna sparas då placeringen av dess längs med de yttre kanterna av parken lämnar utrymme i mitten till aktivitet.

Alla befintliga träd och buskage i parken bevaras i gestaltningen. Inga nya träd eller buskar tilläggs då det kan minska den goda översikten parken har idag. Den befintliga belysningen sparas då den är utplacerad med bra avstånd längs med

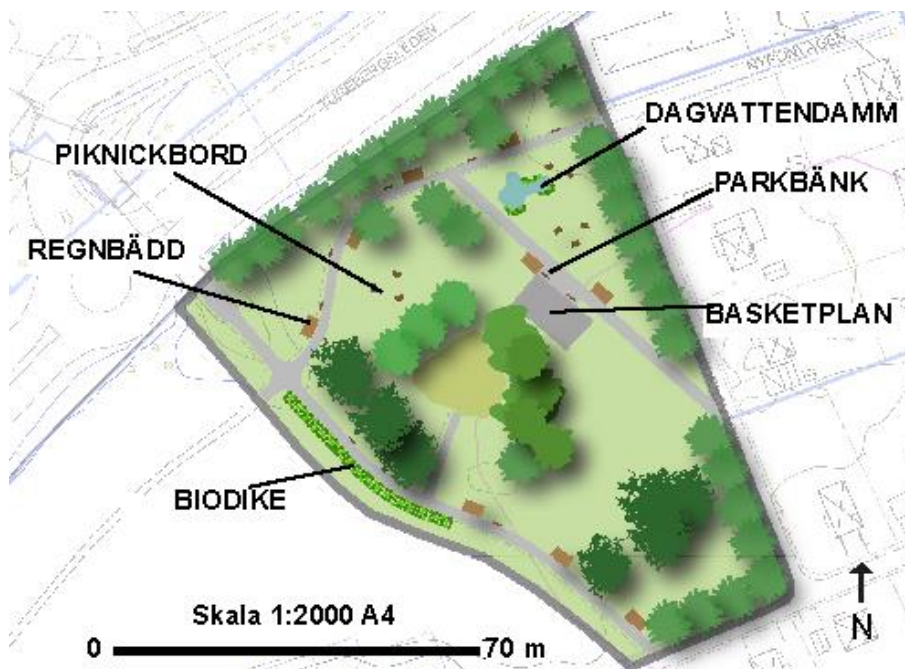
gångstråken samt att fokus ligger på dagvattenhantering i detta arbete. Längs med det nya stråket som löper genom parken placeras ny belysning. I dagens läge är parken öppen för alla utan stängsel eller avgränsning. Detta bevaras och parken ska fortsätta vara öppen för alla.

Skötseln i parken berör regnbäddarna, den genomsläppliga beläggningen samt gräsmattan. Regnbäddarna ska ha skötsel vid behov för att minska risken att ogräs tar över planteringarna. Den genomsläppliga beläggningen ska rengöras med tre års mellanrum för att materialet ska infiltrera dagvattnet till sin fulla kapacitet. Gräsmattan ska klippas med jämna mellanrum under vår och sommar för att den inte ska bli vildvuxen.

Vilka idéer har förkastats vid gestaltningen?

En ide som förkastades för gestaltningsförslaget var att höjdsätta parken. I dagvattenhantering är höjdsättning ett viktigt verktyg för att kontrollera var vattnet leds vidare efter det fallit på marken. Detta ansågs vara en för komplicerad process som skulle kräva för mycket tid inom den givna tidsramen. Vid inventeringen noterades det även att parken har en stor yta med gräsmatta som har förmåga att infiltrera en stor del av dagvattnet som faller på parken.

Under den skissande processen testades olika förslag där ny vegetation lades till vid olika delar i parken i form av buskar och träd. Inget av detta kan synas i det slutgiltiga gestaltningsförslaget. Då parkens nuvarande öppna karaktär gav parken ett gott intryck beslöts det att exkludera ny vegetation.



Figur 5. Skiss av gestaltning av Fågelsångsparken (Sollentuna kommun 2018).

Växtlista

I detta kapitel presenteras bakgrundinformation kring kategorier av perenner samt växtlista. För att välja perenner som bäst kan hantera regnbäddar har både information om regnbäddar samt hårdighet för perenner använts.

Enligt författaren Susanna Rosén (2016, s. 7) används ett hårdighetssystem för perenner som förtäljer plantans känslighet/hårdighet samt växtplats och skyddat läge. I sin bok förklarar Rosén (2016, s. 7) ingående hur perennerna delas in i olika kategorier.

A: Perennen är fullständigt hårdig i hela landet och kräver inga extra åtgärder.

B: Kan odlas i hela landet på skyddat och väl-dränerat läge.

C: Kan odlas i stora delar av landet på skyddat och väl-dränerat läge.

D: Kan bara odlas i landets varmare delar. Krav på vintertäckning och väl-dränerad jord (Rosén 2016, s. 7).

Växter valdes för regnbäddarna, dagvattendammen samt biodiket utefter den information som litteraturoversikten erhöill. För att försäkra att växterna var lämpade för de olika förhållanden som råder i vardera grön lösning valdes perenner med hårdighet A. Genom att studera växter och vilka specifika förhållanden de trivs i kunde ett urval av växter väljas.

Perenner valdes för alla tre lösningar där de olika arterna har varierande utseende samt vilka förhållanden de trivs med. Variationen ska innebära att en del av perennerna klarar av skugga bättre och kan placeras i biodiket samt de regnbäddar som hamnar i skugga. För dagvattendammen valdes två perenner som trivs i fuktiga jordar nära dammar.

Två olika växtarter presenteras för vardera grön lösning. Dessa ska visa exempel på växer som kan användas i lösningarna.

Växter för regnbäddar

***Alchemilla mollis* - jättedaggkåpa**

Enligt Rosén (2016, s. 16) trivs jättedaggkåpan i både soliga och skuggiga lägen. Jättedaggkåpan tillhör kategorin hårdighet A och trivs i alla jordar. Vidare förklarar det att växten får en sluthöjd på cirka 40 cm och blommar med gula blommor (Rosén 2016, s. 16).

***Hemerocallis lilioasphodelus* – gul daglilja**

Enligt Rosén (2016, s. 70) trivs den gula dagliljan på de flesta jordar men föredrar fuktighetshållande jordar. Vidare förklaras det att växten tillhör kategorin hårdighet A. Den trivs i både sol och halvskugga och blommar mellan juni- augusti. Plantan får gula blommor med en total höjd mellan 60–100 cm (Rosén 2016, s. 70).

Växter för biodike

***Trollius europaeus* 'Superbus' - sort av smörboll**

Rosén (2016, s.129) klargör att smörbollen tillhör kategorin hårdighet A. Växten klarar av soliga samt halvskuggiga lägen och trivs i jordar som är fuktighetshållande. Den blommar med i gult mellan maj- juni. Höjden på Smörbollen ligger

mellan 50- 70 cm (Rosén 2016, s. 129).

Myosotis scorpioides – förgätmigej

Enligt Rosén (2016, s. 96) tillhör kategorin hårdighet A. Växten trivs i näringsrik samt fuktighetshållande jordar. Rosén (2016, s. 96) klargör att perennen kan stå i halvskuggiga lägen. Förgätmigej blommar mellan juni- augusti och i blå och vit färg. Plantan blir mellan 15–40 cm i sluthöjd (Rosén 2016, s. 96).

Växter för dagvattendamm

Iris pseudacorus - svärdsilja

Rosén (2016, p. 81) klargör att svärdsiljan är en perenn som trivs i närheten av dammar eller andra miljöer där vatten hålls kvar. Enligt Rosén (2016, s.81) tillhör växten kategorin hårdighet A. Svärdsiljan blommar med gula blommor mellan juni-juli och får en sluthöjd mellan 60–120 cm (Rosén 2016, s.81).

Iris sibirica - strandiris

Enligt Rosén (2016, s. 81) är strandirisen en tålig växt som ingår i kategorin hårdighet A. Plantan trivs alla jordar men klarar av blötare och sämre dränerad jord. Vidare klargör Rosén (2016, s. 81) att växten trivs både full sol samt halvskugga. Den blommar med lilarosa blommor mellan juni- Juli. Strandirisens totala höjd ligger mellan 45 – 100 cm (Rosén 2016, s.81).

Sammanfattning

Resultatet av arbetet har visat hur metoderna bidrog med information till arbetet samt en sammanfattning av hur de vägledde val av gröna lösningar till det slutgiltiga gestaltungsförslaget. Resultatkapitlet avslutades med en presentation av gestaltungsförslaget kombinerat med en växtlista. Växtlistan visar på exempel av vilken sort av växter som kan användas i de olika gröna lösningarna. Gestaltungsförslaget illustrerar hur de fyra gröna lösningarna har integrerats i Fågelsångsparken och hur frågeställningen har besvarats.

Diskussion

Syftet med arbetet är att skapa ett gestaltungsförslag för hur dagvattenhantering kan integreras i gestaltning av Fågelsångsparken. För att kunna uppnå detta syfte ställdes följande frågeställning:

- Hur kan Fågelsångsparken i Sollentuna kommun gestaltas med gröna lösningar för en hållbar dagvattenhantering?

Genom syftet och frågeställningen har arbetet genom olika metoder undersökt vilka gröna lösningar, så kallade tekniska lösningar, som är bäst lämpade för gestaltningen av Fågelsångsparken. Med hjälp av metoderna litteraturoversikt, inventering samt analys hittades fyra gröna lösningar som är lämpliga att använda i

Fågelsångsparken. I resultatet presenteras de fyra lösningarna i en gestaltning som påvisar ett exempel på hur dessa kan integreras i parken.

Reflektion över resultatet

Resultatet av arbetet är ett gestaltungsförslag av Fågelsångsparken med fyra olika gröna lösningar för hållbar dagvattenhantering. Arbetet presenterar ett av flera möjliga förslag hur gröna lösningar för hållbar dagvattenhantering kan integreras i parker. Arbetet har studerat detta sätt att hantera dagvatten för att utforska ett alternativt sätt att hantera den ökande nederbörden i framtiden (Världsnaturfonden WWF, 2018). De gröna lösningarna placerades i utsatta områden för att fördröja dagvattnet enligt Uppsala Vatten (2016). Totalt påträffades sex olika gröna lösningar under litteraturoversikten där fyra stycken slutligen användes då inventeringen och analysen visade att inte alla var lämpliga att använda. De fyra gröna lösningar som användes i arbetet är dagvattendamm, genomsläpplig beläggning, regnbäddar samt biodike. Gestaltungsförslaget illustrerar hur de fyra gröna lösningar har integrerats i Fågelsångsparken. Samtliga gröna lösningarna ska i enlighet med Stockholms dagvattenhantering (2015) bidra med grönska samt något tilltalande för ögat. Resultatet av arbetet visar endast ett förslag för en specifik park. Hur skiljer sig då gestaltungsförslaget mot verkliga exempel?

Litteraturoversikten visade ett fåtal större stadsparker som hanterar dagvatten i Sverige. Två parker i Enköping påträffades som båda var av större storlek. En var belägen mitt i stadskärnan och den andra i utkanten av staden. Fågelsångsparken är en mindre stadsdelspark. Fågelsångsparken kontrasterar mot dessa i storlek samt var de är belägna i staden. Därmed kan resultatet av arbetet inspirera att även nyttja mindre stadsdelsparker för hållbar dagvattenhantering. Vidare så har en park i Sydney inspirerat arbetet. Parken i Sydney har blå element kantad av växter vilket var med och påverkade valet att använda en dagvattendamm i parken tillsammans med studien av dagvattendammar. En intressant aspekt när parken i Sydney studerades var hur samma lösningar nyttjas på samma sätt på andra sidan jorden men platsens förutsättningar skiljer åt vilken vegetation som används.

Arbetets begränsningar

Resultatet begränsas av det faktum att alla platser har olika förutsättningar som påverkar vilka lösningar som är lämpligast att använda. Det innebär att detta arbete visar ett exempel på hur olika gröna lösningar kan integreras i en park genom att använda Fågelsångsparken. Därmed visar detta arbete endast vilka gröna lösningar som passade för just Fågelsångsparken, inte för alla parker i Sverige. Den befintliga parken har format vilka gröna lösningar som bäst möter dess förutsättningar. Detta kan ses i hur två av sex gröna lösningar från litteraturoversikten uteslöts då de inte var lämpliga att använda. Uteslutningen av dessa två gröna lösningar baserades på informationen från inventeringen samt analysen. Platsen position i landet kombinerat med de förhållanden som råder i vardera grön lösning styrde val av

växter. Detta innebär att det fanns en viss begränsning av vilka växter som skulle trivas på platsen.

Tiden har även bidragit med en begränsning för arbetet. Med mer tid hade fler besök på platsen varit möjligt. Nu har endast parken besökts under våren. Detta innebär att det saknas information om hur parken används vid andra årstider. Att ha förståelse för platsens användning året om är viktigt vid en gestaltning. Att arbetet endast har begränsats till sommarhalvåret omfattar även de gröna lösningarna. Det var svårt att finna information kring hur dagvattenhanteringen sker för de olika lösningarna under vintertid. Hur mycket hantering av vatten sker i de gröna lösningarna när det är vinter och snö i parken? Sker hanteringen av vatten i samma utsträckning under vintertid eller minskar/höjs den gentemot sommarhalvåret? Om de gröna lösningarna inte bidrar med någon hantering av vatten under vintern, är det då ett bra val att använda dessa?

Resultatet av arbetet har tillämpat metoder som kan ha färgats av personen som utför dem. Exempelvis är metoden swot-analys sällan objektiv utan präglas av personen som utför den. Då analysen i detta arbete tog stor tyngd av valet av gröna lösningar innebär det att resultatet av arbetet hade kunnat se annorlunda ut om en annan person utfört samma arbete. Detta medför att arbetets resultat är ett av flera möjliga som skulle kunna appliceras på just Fågelsångsparken. Arbetet visar endast ett förslag på hur Fågelsångsparken skulle kunna gestaltas.

En viktig felkälla att ta upp för inventeringen samt analysen är platsbesöken. Den största delen av inventeringen och hela analysen utfördes en vårdag med soligt läge och lätta vindbyar. Troligtvis har årstiden samt väderleken påverkat hur parken används då sommarhalvåret och fint väder har en tendens att locka till fler besökare till parker. Detta medför att inventeringen samt analysen visade resultatet av hur parken användes en sommardag, vilket troligtvis inte är detsamma som under en vinterdag.

De växter som valdes för parken valdes då dess egenskaper torde klara av de förhållanden som råder i biodiket, dagvattendammen samt regnbäddarna. Dock finns det en risk att de växter som valts inte trivs helt och hållet i de förhållanden de placeras. Genom en grundligare studie över växterna samt rådgörande av en expert hade troligtvis andra växter valts. Bedömningar gjordes utefter den information som litteraturöversikten bidrog med samt de kunskaper jag erhållit från min hittills treåriga utbildning inom landskapsarkitektur.

Vidare tankar

Vid ett nytt försök att utföra samma arbete hade det varit intressant att skicka ut enkäter till boende i närheten av parken eller ställa frågor till besökare i parken. Med de två metoderna skulle det undersökas vad de boende anser att parken saknar i dagens läge och nyttja informationen i analysen. Informationen skulle kunna bidra till en gestaltning som är skraddarsydd efter besökarnas behov. Det hade även varit intressant att kontakta Sollentuna kommun för att undersöka om det finns framtida planer för Fågelsångsparken och hur de ser ut.

Det hade även varit intressant att kontakta en person med god kunskap inom växter samt företag som arbetar med dessa olika gröna lösningar för att konsultera val av växter. Genom att göra det skulle troligtvis växtvalet blivit mer välanpassat

för dagvattendammen, regnbäddarna samt biodiket.

Avslutning

Arbetet belyser ett exempel på hur en park kan gestaltas för en hållbar dagvattenhantering. Förhoppningsvis inspirerar resultatet till användning av hållbar dagvattenhantering i parker samt få in mer gröna lösningar i städer.

Hur kan Fågelsångsparken i Sollentuna kommun gestaltas med gröna lösningar för en hållbar dagvattenhantering? Slutsatsen är att de olika gröna lösningarna kan arbetas in i Fågelsångsparken genom att placeras strategiskt vid områden som inte kan hantera dagvatten. De gröna lösningarna kan även bidra med nya aktiviteter. Det jag tar med från detta arbete är att gröna lösningar är ett bra exempel på hur hållbar dagvattenhantering kan integreras i parker.

Referenser

- Angelakis, A. N. & Zheng, X. Y., (2015). Evolution of Water Supply, Sanitation, Wastewater, and Stormwater Technologies Globally. *Water*, 7(2), ss. 456-463, DOI: 10.3390/w7020455 .
- Behera, P. K. & Teegavarapu, R. S., (2015). Optimization of a Stormwater Quality Management. *Water Resour Manage*, 29(4), ss. 1083–1095, DOI 10.1007/s11269-014-0862-1.
- Hoang, L. & Fenner, R., (2016). System interactions of stormwater management using sustainable urban drainage systems and green infrastructure. *Urban Water Journal*, 13(7), ss. 739-758, DOI: 10.1080/1573062X.2015.1036083 .
- Imran, H., Akib, S. & Rehan Karim, M., (2013). Permeable pavement and stormwater management systems: a review. *Environmental Technology*, 34(18), ss. 2549-2656, DOI: 10.1080/09593330.2013.782573.
- Jia, Z., Tang, S., Luo, W., Li, S. & Zhou, M (2016). Small scale green infrastructure design to meet different urban hydrological criteria. *Journal of Environmental Management*, 171, ss. 92-100, DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.01.016.
- Landezine, (2016). *Sydney Park Water Re-Use Project*.
<http://www.landezine.com/index.php/2016/08/sydney-park-water-re-use-project-by-turf/>
[06-04-18].
- Mehring et al. (2016). Soil invertebrates in Australian rain gardens and their potential roles in storage and processing of nitrogen. *Ecological Engineering*, 97, ss. 138-143, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.09.005>.
- Naturvårdsverket, (2017). *Klimatet i framtiden*.
<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Klimatet-i-framtiden/>
[04-04-18].
- Purvis et al. (2018). Evaluating the Water Quality Benefits of a Bioswale in Brunswick County, North Carolina (NC), USA. *Water*, 10(2), ss. 134, doi:10.3390/w10020134.
- Robling, A., 2016. Universitetsadjunkt vid Institutionen för stad och land; Avdelningen för landskapsarkitektur. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet. 2016. *Designprocessen*. Föreläsning 12 september.
- Rosén, S., (2016). *Perenner - För trädgårdar från norr till söder*. ISBN:9789155262631. Sundbyberg: Bokförlaget Semic.
- Shafique, M., Kim, R. & Kwon, . K.-H., (2018). Green Roof for Stormwater Management in a Highly Urbanized Area: The Case of Seoul, Korea. *Sustainability*, 10(3), ss. 584, doi:10.3390/su10030584.
- Shih, Y. T., Taylor, M. & Sher, W. D., (2017). Using suitable design media appropriately: Understanding how designers interact with sketching and CAD modelling in design processes. *Design Studies*, November, 53, ss. 47-77, <https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.06.005>.
- SMHI, (2018). *Klimatindikator - temperatur*.
<https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/klimatindikator-temperatur-1.2430>
[-25-05 2018].
- Sollentuna Kommun, (2017a). *Tillfällig ersättningsskola i Fågelsångsparken - Bakgrund*. <https://www.sollentuna.se/sv/trafik--stadsplanering/byggprojekt/ersattningsskola-fagelsangsparken/bakgrund/>
[20 -04 -18].

- Sollentuna Kommun, (2017b). *Tillfällig ersättningsskola i Fågelsångsparken*.
<https://www.sollentuna.se/sv/trafik--stadsplanering/byggprojekt/ersattningsskola-fagelsangsparken/>
 [13 -04 -18].
- Sollentuna kommun, (2017c). *Process kring det tillfälliga bygglovets ersättningsskolan*.
<https://www.sollentuna.se/sv/trafik--stadsplanering/byggprojekt/ersattningsskola-fagelsangsparken/tidsbegransat-bygglov/>
 [11 -03 -18].
- Stockholm Stad, (2015). *Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*, Stockholm: Stockholms Stad.
- Stockholm Vatten och Avfall, 2017. *Trädplanteringar*.
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/tradplanteringar/>
 [12 -04 -18].
- Svenskt Vatten, (2018). *Hållbar dagvattenhantering*.
<http://www.svensktvatten.se/vattentjanster/rornat-och-klimat/klimat-och-dagvatten/avledning-av-spill--dran--och-dagvatten-p110/>
 [16 -04 -18].
- Upplev Enköping, (u.d). *Vattenparken*.
<http://upplevenkopring.se/besoksguide/besoka-och-gora/sevardheter/vattenparken.html>
 [4 -04 -18].
- Uppsala Vatten, (2016). *Dagvatten*.
<http://www.uppsalavatten.se/sv/hushall/vatten-och-avlopp/dagvatten/>
 [05 -04 -18].
- Världsnaturfonden WWF, (2018). *Så påverkas Sverige när temperaturen stiger*.
<http://www.wwf.se/wwfs-arbete/klimat/earth-hour/klimatforandringar-i-sverige/1624614-sa-paverkas-sverige-nar-temperaturen-stiger>
 [05 -04 -18].
- Zhou, Q., (2015). A Review of Sustainable Urban Drainage Systems Considering the Climate Change and Urbanization Impacts. *Water*, 6(4), ss. 976-972, DOI: 10.3390/w6040976.